

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭60-33088

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>  
G 21 C 17/10識別記号 庁内整理番号  
C-7156-2G

④ 公開 昭和60年(1985)2月20日

審査請求 有 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 中性子検出装置

⑯ 特 願 昭58-142244

⑰ 出 願 昭58(1983)8月3日

⑱ 発 明 者 八 幡 廣 志 川崎市川崎区浮島町4番1号 日本原子力事業株式会社研究所内

⑲ 発 明 者 伊 藤 敏 明 東京都千代田区内幸町1の1の6 東京芝浦電気株式会社東京事務所内

⑳ 出 願 人 日本原子力事業株式会社 東京都港区三田三丁目13番12号

㉑ 出 願 人 株式会社東芝 川崎市幸区堀川町72番地

㉒ 代 理 人 弁理士 須山 佐一

## 明 細 書

1. 発明の名称 中性子検出装置

2. 特許請求の範囲

(1) 原子炉内に垂直に固定され上端が開口した冷却孔を有する計装案内管と、この計装案内管内に上下動自在に挿通されグランドシール部近傍に複数の冷却孔を有する中性子計装管とから成ることを特徴とする中性子検出装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は原子炉内に設置される中性子検出装置に係り、特に中性子検出装置のフランジ部に炉水中のクラッドが沈着しないようにした中性子検出装置に関する。

〔発明の技術的背景〕

原子炉炉水中には核分裂生成物、原子炉構成材料からの放射化した微粒子及びそれらのイオン等があり、それらのうち一般的に0.45μ以上の粒子がクラッドと言われている。これらのクラッドは機器の狭い間隙部分や流速の遅い滞留部分等

に沈着しやすく炉内中性子検出装置においても同様にその下部(フランジ部)に大量のクラッドが蓄積しやすい。そのため、フランジ部があるベDESTAL室は放射線量率が高く、保守、点検時ににおいて作業能率の低下をきたしている。

中性子検出装置の使用状態は第1図に示す通りで、計装案内管1は上端を原子炉压力容器2内の炉心支持板3に固定され、下端は原子炉压力容器2の下部を貫通して垂直に設けられている。そして、この計装案内管1内に細長い管状の中性子計装管4が上下動自在に挿通され、この中性子計装管4の上端が原子炉压力容器2内の上部格子板5に取付けられている。また、計装案内管1内の中性子計装管4の外周には振れを防止するアッパリング6が固着されている。計装案内管1の下端開口部には、第2図に拡大して示すように、径大のフランジ7が取付けられ、中性子計装管4の下端部はグランドシール8により、シールされている。尚、符号9は下方より中性子計装管4内に挿通される校正装置の案内管である。

また、このような中性子検出装置においては、同装置の劣化ウランを冷却するために第1図に示すように、計装案内管1及び中性子計装管4の上部にそれぞれ冷却孔10、11が設けられており、炉水は計装案内管の冷却孔10から流入し中性子計装管の冷却孔11を通過して中性子計装管4内を上昇しバイパス孔12へ抜けるようになっている。尚、図中の符号13は空気抜き孔である。

このような使用状態において、クラッドは第2図に示すように、フランジ部の計装案内管1と中性子計装管4との間隙および中性子計装管4内のグラウンドシール8面上に沈着するが、そのクラッドの流入経路は、第1図に矢印で示すように、計装案内管の冷却孔10から流入した炉水中のクラッドが沈降するルートAと、中性子計装管の冷却孔11に流入した炉水からクラッドが沈降するルートBと、燃料表面等に付着したクラッドが計装案内管1の上端開口部に沈降してくるルートCとが考えられる。

これまでに、中性子検出装置のクラッドの沈積

を防ぐ方法はいくつか提案されており、そのうちのひとつとして、計装案内管1の下部より復水タンクの復水ポンプにより、復水を炉内圧力以上の圧力で注入して、計装案内管1を下降しようとするクラッドを押し上げて、クラッドの沈積を防ぐ方法があるが、これは計装案内管1を改良して復水系を接続しなければならず、技術的な困難さや設備投資の必要など既設プラントへの適用はむずかしい。また、中性子計装管1の周囲に段状スリーブを設け計装案内管1と中性子計装管4との間隙部に沈降するクラッドを除去する方法も提案されているが、中性子計装管1内に沈着するクラッドの除去がむずかしい上に、段状スリーブの設置により中性子計装管4の計装案内管1への挿入及び引き抜きに手間を要するという問題がある。

#### 〔発明の目的〕

本発明はかかる点に対処してなされたもので、簡単な構造で、クラッドが沈積しにくく、かつフラッシングを行なった際に中性子計装管及び計装案内管の壁面等に付着しているクラッドを容易に

排出させることができ、それにより保守、点検時の作業員の被曝を低減化できる中性子検出装置を提供することを目的とする。

#### 〔発明の概要〕

すなわち本発明は、原子炉内に垂直に固定され上端が開口した冷却孔を有する計装案内管と、この計装案内管内部に上下動自在に挿通されグラウンドシール部近傍に複数の冷却孔を有する中性子計装管とから成ることを特徴とするものである。

#### 〔発明の実施例〕

以下、図面に示す一実施例を用いて本発明を詳細に説明する。

第3図は本発明の一実施例を示す断面図で、従来例と同一部分については同一符号を付記してある。即ち、符号1は計装案内管、3は炉心支持板、4は中性子計装管、6はアッパーリング、7はフランジ、8はグラウンドシール、10は計装案内管の冷却孔である。本実施例においては、振れ防止用のアッパーリング6は計装案内管1の内周と接触するように、中性子計装管4の外周に固着され

ており、これによって、計装案内管1の上端開口部より流入する、いわゆるルートCからのクラッドを防ぐことができる。

本発明の主要な構成要素は、中性子計装管4の冷却孔14で、従来の計装案内管1の冷却孔10とほぼ同じ高さにあった第1図に示す中性子計装管4の冷却孔11をなくし、フランジ部7近傍の従来クラッドが沈積していた位置に冷却孔14を設けるものである。本実施例においては、グラウンドシール部8に中性子計装管4内外を運送する中性子計装管4内側に向けて先細りのテーパ状の冷却孔14が複数穿設されると共に、中性子計装管4と接触するグラウンドシール部8の角、すなわち第2図に符号15で示すクラッドが沈積しやすい部分が削られてまるみが形成され、かつ中性子計装管4内のグラウンドシール面16に中心部が高い傾斜が形成されている。そして、冷却孔14と上方のバイパス孔12以外には中性子計装管4に穴は穿設されず、従来の空気抜き穴13も閉塞されている。

以上のように中性子検出装置を構成することにより、計装案内管の冷却孔10より炉水とともに流入したクラッドはフランジ部近傍の冷却孔14まで炉水流に乗って行き、テーパ状の冷却孔14を介して流れの速くなった炉水とともに上昇してバイパス孔12より排出されるため、クラッドの滞留する箇所がなくなり、クラッドのほとんどはフランジ部8に沈着することはない。また、壁面等に付着したクラッドをフラッシングする際にも、中性子計装管の冷却孔14より排出されるため、クラッドの沈着はほとんどない。

#### 〔発明の効果〕

以上の説明からも明らかなように、本発明は中性子計装管の冷却孔の位置をフランジ部まで下げ、クラッドの沈着を妨げるような構造とすることにより、フランジ部のクラッドの沈着をなくし、保守、点検時の作業員の被曝を大巾に低減させることができる。

また、本発明は何ら余分な構造を有しないため、設備投資の必要がなく、既存のプラントへの適用

が可能で経済的である。更に、中性子検出装置の形状が従来とほとんど変わらないため、挿入及び引き抜き時の作業が容易である。

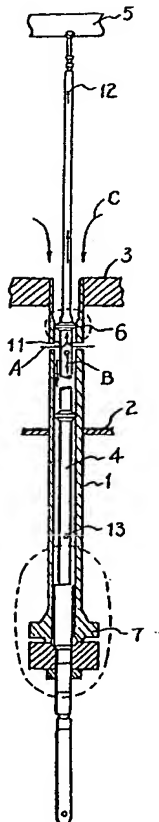
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の中性子検出装置の一実施例を示す縦断面図、第2図は第1図の中性子検出装置のフランジ部を拡大して示す縦断面図、第3図は本発明の一実施例を示す縦断面図である。

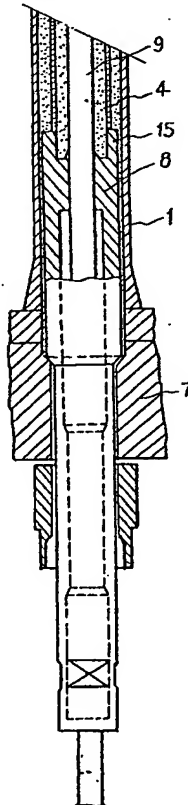
- 1 ……計装案内管
- 4 ……中性子計装管
- 6 ……アッパーリング
- 7 ……フランジ
- 8 ……グランドシール
- 10 ……計装案内管の冷却孔
- 14 ……中性子計装管の冷却孔

代理人弁理士 須山 佐一

第1図



第2図



第3図

